

# Impacto da obesidade nos resultados após angioplastia primária em doentes com enfarte agudo do miocárdio com elevação do segmento ST [65]

ANA TERESA TIMÓTEO, RUBEN RAMOS, ALEXANDRA TOSTE, JOSÉ ALBERTO OLIVEIRA,  
LINO PATRÍCIO, MARIA LURDES FERREIRA, RUI CRUZ FERREIRA

Serviço de Cardiologia, Hospital de Santa Marta, Centro Hospitalar de Lisboa Central EPE, Lisboa.

**Rev Port Cardiol 2010; 29 (06): 999-1008**

## RESUMO

**Introdução:** A obesidade é um factor de risco importante para o desenvolvimento de diabetes, hipertensão, doença coronária, disfunção ventricular, acidentes vasculares cerebrais e arritmias cardíacas. Paradoxalmente, estudos prévios em doentes submetidos a angioplastia coronária electiva mostram uma menor incidência de morte intra-hospitalar e a longo-prazo em doentes obesos. No contexto de angioplastia primária, a relação com o Índice de Massa Corporal (IMC) tem sido menos estudada. **Objectivos:** Avaliar o impacto da obesidade nos resultados do tratamento do enfarte agudo do miocárdio com elevação do segmento ST por angioplastia primária.

**Métodos:** Estudo de 464 doentes consecutivos admitidos por enfarte agudo do miocárdio com elevação do segmento ST e submetidos a angioplastia primária, 78% sexo masculino, com idade média de  $61 \pm 13$  anos. Avaliámos a ocorrência de mortalidade intra-hospitalar, aos 30 dias e ao 1º ano de seguimento em relação ao IMC. Os doentes foram caracterizados em 3 categorias baseadas no IMC: Normal,  $18 - 24,9 \text{ Kg/m}^2$  (n=171); Excesso de peso,  $25 - 29,9 \text{ Kg/m}^2$  (n=204) e Obesos,  $> 30 \text{ Kg/m}^2$  (n=89).

**Resultados:** Os doentes obesos eram mais jovens (ANOVA,  $p < 0,001$ ) e do sexo

## ABSTRACT

**Impact of obesity on results after primary angioplasty in patients with ST segment elevation acute myocardial infarction**

**Introduction:** Obesity is an important risk factor for the development of diabetes, hypertension, coronary disease, left ventricular dysfunction, stroke and cardiac arrhythmias. Paradoxically, previous studies in patients undergoing elective coronary angioplasty showed a reduction in hospital and long-term mortality in obese patients. The relation with body mass index (BMI) has been less studied in the context of primary angioplasty.

**Objectives:** To evaluate the impact of obesity on the results of ST-segment elevation acute myocardial infarction treated by primary angioplasty.

**Methods:** This was a study of 464 consecutive patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction undergoing primary angioplasty, 78% male, mean age  $61 \pm 13$  years. We assessed in-hospital, 30-day and one-year mortality according to BMI. Patients were divided into three groups according to BMI: normal –  $18-24.9 \text{ kg/m}^2$  (n=171); overweight –  $25-29.9 \text{ kg/m}^2$  (n=204); and obese –  $>30 \text{ kg/m}^2$  (n=89).

masculino ( $p=0,014$ ), mais frequentemente hipertensos ( $p=0,001$ ) e com dislipidemia ( $p=0,006$ ). Não se identificaram diferenças em termos de prevalência de diabetes, história cardíaca prévia, manifestações de insuficiência cardíaca na admissão, localização anterior, doença multivascular, valor máximo de CK total ou terapêutica efectuada, excepto para o facto de os obesos terem recebido mais bloqueadores beta ( $p=0,049$ ). A mortalidade intra-hospitalar foi de 9,9% para os doentes com IMC normal, 3,4% para os doentes com excesso de peso e 6,7% para os obesos ( $p=0,038$ ). A mortalidade aos 30 dias foi de 11,7%, 4,4% e 7,8% ( $p=0,032$ ) e ao 1º ano 12,9%, 4,9% e 9% ( $p=0,023$ ), respectivamente. Na análise univariada, o excesso de peso foi factor protector de mortalidade, contudo, após análise multivariada de regressão logística após ajuste para factores de prognóstico confundentes, nenhuma das classes de IMC foi preditora independente de prognóstico.

**Conclusão:** A presença de excesso de peso esteve associado a um melhor prognóstico após angioplastia primária para tratamento de enfarte agudo do miocárdio com elevação do segmento ST comparativamente com os doentes com IMC normal e obesos, contudo este benefício está dependente da influência de outras variáveis que podem interferir com o prognóstico.

**Palavras-chave:**

Índice de Massa Corporal;  
Enfarte Agudo Miocárdio com Elevação ST;  
Angioplastia Primária.

**Results:** Obese patients were younger (ANOVA,  $p<0.001$ ) and more frequently male ( $p=0.014$ ), with more hypertension ( $p=0.001$ ) and dyslipidemia ( $p=0.006$ ). There were no differences in the prevalence of diabetes, previous cardiac history, heart failure on admission, anterior location, multivessel disease, peak total CK or medication prescribed, except that obese patients received more beta-blockers ( $p=0.049$ ). In-hospital mortality was 9.9% for patients with normal BMI, 3.4% for overweight patients and 6.7% for obese patients ( $p=0.038$ ). Mortality at 30 days was 11.7%, 4.4% and 7.8% ( $p=0.032$ ) and at one year 12.9%, 4.9% and 9% ( $p=0.023$ ), respectively. On univariate analysis, overweight was the only BMI category with a protective effect; however, after multivariate logistic regression analysis, adjusted for confounding variables, none of the BMI categories could independently predict outcome.

**Conclusions:** Overweight patients had a better prognosis after primary angioplasty for ST-segment elevation acute myocardial infarction compared with other BMI categories, but this was dependent on other potentially confounding variables.

**Key words**

Body mass index; ST-elevation acute myocardial infarction; Primary angioplasty.

## INTRODUÇÃO

A obesidade é um importante factor predictor independente para o desenvolvimento de factores de risco para doença coronária (em particular a diabetes *mellitus*), doença coronária e eventos cardiovasculares<sup>(1,3)</sup>. Estudos prévios em doentes submetidos a procedimentos de revascularização miocárdica (percutânea

## INTRODUCTION

Obesity is an important independent predictor for the development of coronary risk factors (particularly diabetes), coronary disease and cardiovascular events<sup>(1-3)</sup>. Previous studies in patients undergoing elective percutaneous or surgical revascularization showed a paradoxical relation between obesity and clin-

ou cirúrgica) electivos mostraram uma relação paradoxal entre obesidade e os resultados clínicos, nomeadamente redução da mortalidade intra-hospitalar e a longo-prazo<sup>(4, 7)</sup>.

No contexto das Síndromes Coronárias Agudas, em particular na angioplastia primária, a relação entre o Índice de Massa Corporal (IMC) e os resultados tem sido menos estudado<sup>(8, 9)</sup>. Procurámos avaliar o impacto do IMC nos resultados da angioplastia coronária primária.

## POPULAÇÃO E MÉTODOS

Estudo de 464 doentes consecutivos admitidos na nossa Unidade de Cuidados Intensivos por enfarte agudo do miocárdio com elevação do segmento ST e incluídos num registo unicêntrico de Síndromes Coronária Agudas desde Janeiro de 2005 até Dezembro 2007. Apenas incluímos na presente análise os doentes submetidos a angioplastia coronária primária com sucesso.

Foram avaliadas as características demográficas dos doentes, factores de risco para doença coronária, doença cardíaca prévia, dados laboratoriais da admissão, taxa de filtração glomerular estimada (pela fórmula de Cockcroft-Gault) e tratamento intra-hospitalar, assim como a mortalidade total intra-hospitalar, aos 30 dias e ao primeiro ano de seguimento.

Os doentes foram divididos em grupos de acordo com o IMC: Normal (18 – 24,9 Kg/m<sup>2</sup>, n= 171); Excesso de peso (25 – 29,9 Kg/m<sup>2</sup>, n=204); Obesos (> 30 Kg/m<sup>2</sup>, n=89).

### Análise estatística

As variáveis contínuas estão expressas como média  $\pm$  desvio padrão e foram comparadas com o teste ANOVA com análise post-Hoc de Bonferroni ou com o teste Kruskal-Wallis quando não tiverem distribuição normal. As variáveis categóricas estão expressas como frequências e percentagens e foram comparadas com o teste de Qui-quadrado. Os preditores de mortalidade foram determinados por análise univariada e multivariada de re-

ical outcome, notably reduced in-hospital and long-term mortality<sup>(4, 7)</sup>.

The relation between body mass index (BMI) and outcome of primary angioplasty in the context of acute coronary syndrome (ACS) has been less studied<sup>(8, 9)</sup>. We set out to assess the impact of BMI on results following primary coronary angioplasty.

## METHODS

This was a study of 464 consecutive patients admitted to our intensive care unit for ST-segment elevation myocardial infarction (MI) and included in a single-center ACS registry between January 2005 and December 2007. Only patients who underwent successful primary coronary angioplasty were included in the analysis.

We assessed the patients' demographic characteristics, risk factors for coronary disease, previous cardiac history, laboratory data on admission, glomerular filtration rate (as estimated by the Cockcroft-Gault formula) and in-hospital treatment, as well as overall in-hospital, 30-day and one-year mortality.

The patients were divided into three groups according to BMI: normal (18-24.9 kg/m<sup>2</sup>, n=171); overweight (25-29.9 kg/m<sup>2</sup>, n=204); and obese (>30 kg/m<sup>2</sup>, n=89).

### Statistical analysis

Continuous variables are expressed as means  $\pm$  standard deviation and compared using ANOVA followed by post-hoc Bonferroni analysis or the Kruskal-Wallis test in the case of non-normal distribution. Categorical variables are expressed as frequencies and percentages and compared using the chi-square test. Predictors of mortality were determined by univariate and multivariate logistic regression analysis. A value of  $p < 0.05$  was considered statistically significant. The statistical package used was SPSS version 12.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois).

## RESULTS

The study population consisted of 464 pa-

Tabela I – Características clínicas dos grupos divididos por IMC

	Normal n=171	Excesso peso n=204	Obeso N=89	p
Idade (anos)	64 ± 14	61 ± 11	58 ± 13	0,001
Sexo Masculino n(%)	123 (72)	172 (84)	68 (76)	0,014
HTA n(%)	81 (47)	115 (56)	64 (72)	0,001
Dislipidemia n(%)	66 (39)	111 (54)	47 (53)	0,006
Diabetes n(%)	31 (18)	40 (20)	25 (28)	NS
Tabagismo n(%)	87 (51)	88 (43)	42 (47)	NS
Enfarte prévio n(%)	17 (10)	20 (10)	11 (12)	NS
ICP prévia n(%)	10 (6)	16 (8)	6 (7)	NS
CABG prévia n(%)	0	4 (2)	1 (1)	NS
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	23 ± 2	27 ± 1	33 ± 2	<0,001
Multiviso n(%)	83 (49)	84 (41)	43 (48)	NS
Enfarte anterior n(%)	90 (50)	84 (41)	41 (46)	0,08
Classe Killip ?2 n(%)	14 (8)	21 (10)	8(9)	NS
FC (bpm)	79 ± 17	77 ± 18	81± 20	NS
TAS (mmHg)	129 ± 25	132 ± 26	141 ± 30	0,001
Glicemia admissão (mg/dL)	180 ± 87	171 ± 82	178 ± 92	NS
CK máximo (UI/L)	2820 ± 2631	2537 ± 2139	2869 ± 3212	NS
Cl Creat (ml/min/1,73)	71 ± 26	89 ± 29	109 ± 58	<0,001
Colesterol total (mg/dL)	194 ± 49	195 ± 48	199 ± 53	NS
HDL-colesterol (mg/dL)	43 ± 17	38 ± 15	37 ± 12	0,003
LDL-colesterol (mg/dL)	126 ± 40	129 ± 40	134 ± 44	NS
Triglicéridos (mg/dL)	99 ± 58	141 ± 104	150 ± 145	<0,001
GRACE score	155 ± 34	146 ± 34	140 ± 33	0,003
Tempo sintomas-balão (min)	377 ± 282	385 ± 289	415 ± 287	NS
IECA n(%)	150 (88)	177 (87)	83 (93)	NS
Bloqueador-beta n(%)	131 (77)	172 (84)	78 (88)	0,05
Estatina n(%)	165 (96)	191 (94)	85 (96)	NS

HTA – hipertensão arterial; ICP – intervenção coronária percutânea; CABG –cirurgia de revascularização miocárdica; IMC–Índice de Massa Corporal; FC –frequência cardíaca; TAS–tensão arterial sistólica;IECA–inibidor do enzima conversão angiotensina

gressão logística. Um valor de  $p < 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo. Utilizou-se o programa SPSS versão 12.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois).

## RESULTADOS

Incluíram-se no estudo 464 doentes com idade média de  $61 \pm 13$  anos, 78% do sexo masculino. Comparando os três grupos, verifica-se que o aumento do IMC acompanhou-se de aumento da prevalência de hipertensão arterial, dislipidemia, pressão arterial sistólica, hipertrigliceridemia e taxa de filtração glomerular estimada, com uma tendência para maior prevalência de diabetes (Tabela I). Por outro lado, acompanhou-se de redução do colesterol-HDL, score de risco GRACE e redução da prescrição de bloqueadores beta. A mortalidade intra-hospitalar foi de 9,9% para os doentes com IMC normal, 3,4% para os doentes com excesso de peso e 6,7% para os

tients, mean age  $61 \pm 13$  years, 78% male. Comparison of the three groups showed that higher BMI was accompanied by more hypertension and dyslipidemia, and higher systolic blood pressure, triglycerides and estimated glomerular filtration rate, together with a tendency for a greater prevalence of diabetes (Table I). On the other hand, it was associated with lower HDL cholesterol, GRACE risk score and prescription of beta-blockers. In-hospital mortality was 9.9% for patients with normal BMI, 3.4% for overweight patients and 6.7% for obese patients ( $p=0.038$ ). Mortality at 30 days was 11.7%, 4.4% and 7.8% ( $p=0.032$ ) and at one year 12.9%, 4.9% and 9% ( $p=0.023$ ), respectively (Figure I).

On univariate analysis, overweight was the only BMI category that predicted improved outcome compared to normal BMI (Table II). However, after multivariate analysis, with correction for other potentially confounding variables, none of the BMI categories could independently predict outcome.

Table I – Clinical characteristics according to body mass index

	Normal n=171	Overweight n=204	Obese N=89	p
Age (years)	64±14	61 ± 11	58±13	0.001
Male, n (%)	123 (72)	172 (84)	68 (76)	0.014
Hypertension, n (%)	81 (47)	115 (56)	64 (72)	0.001
Dyslipidemia, n (%)	66 (39)	111 (54)	47 (53)	0.006
Diabetes, n (%)	31 (18)	40 (20)	25 (28)	NS
Smoking, n (%)	87 (51)	88 (43)	42 (47)	NS
Previous infarction, n (%)	17 (10)	20 (10)	11 (12)	NS
Previous PCI, n (%)	10 (6)	16 (8)	6 (7)	NS
Previous CABG, n (%)	0	4 (2)	1 (1)	NS
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23±2	27±1	33±2	<0.001
Multivessel disease, n (%)	83 (49)	84 (41)	43 (48)	NS
Killip (kg/m <sup>2</sup> )	90 (50)	84 (41)	41 (46)	0.08
Killip class ≥2, n (%)	14 (8)	21 (10)	8(9)	NS
Heart rate (bpm)	79±17	77±18	81±20	NS
Systolic blood pressure (mmHg)	129±25	132±26	141±30	0.001
Admission blood glucose (mg/dL)	180±87	171±82	178±92	NS
Peak CK (UI/L)	2820±2631	2537±2139	2869±3212	NS
Creatinine clearance (ml/min/1,73 m <sup>2</sup> )	71±26	89±29	109±58	<0.001
Total cholesterol (mg/dl)	194±49	195±48	199±53	NS
HDL cholesterol (mg/dl)	43±17	38±15	37±12	0.003
LDL cholesterol (mg/dl)	126±40	129±40	134±44	NS
Triglycerides (mg/dl)	99±58	141±104	150±145	<0.001
GRACE risk score	155±34	146±34	140±33	0.003
Pain-to-balloon time (min)	377±282	385±289	415±287	NS
ACEIs, n (%)	150 (88)	177 (87)	83 (93)	NS
Beta-blockers, n (%)	131 (77)	172 (84)	78 (88)	0.05
Statins, n (%)	165 (96)	191 (94)	85 (96)	NS

ACEIs: angiotensin-converting enzyme inhibitors; BMI: body mass index; CABG: coronary artery bypass grafting; PCI: percutaneous coronary intervention

obesos (p=0,038). A mortalidade aos 30 dias foi de 11,7%, 4,4% e 7,8% (p=0,032) e ao 1º ano 12,9%, 4,9% e 9% (p=0,023), respectivamente (Figura 1).

Por análise univariada, dos três grupos de

## DISCUSSION

Various studies have shown a strong correlation between obesity and coronary risk factors such as diabetes, hypertension and dys-

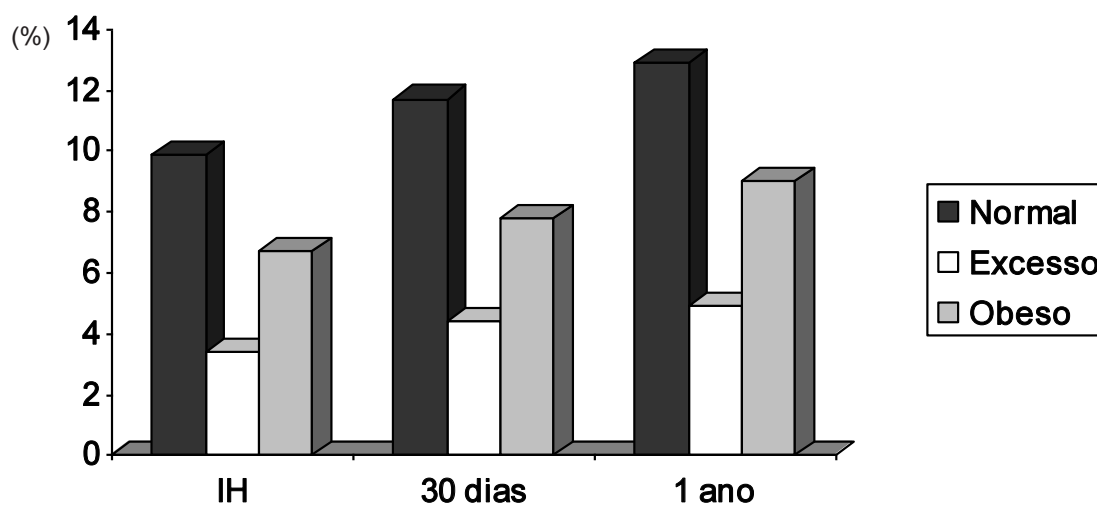


Figura 1. Mortalidade intra-hospitalar, aos 30 dias e ao 1º ano, para cada grupo de IMC

Figure 1: In-hospital, 30-day and one-year mortality according to body mass index

IMC, a presença de excesso de peso foi o único preditor de melhor prognóstico, comparativamente com o IMC normal (*Tabela II*). Contudo, após análise multivariada, com correcção para as restantes variáveis que potencialmente podem interferir no prognóstico, nenhuma das classes de IMC permitiu prever o prognóstico de modo independente.

## DISCUSSÃO

Diversos estudos mostraram uma forte correlação entre obesidade e factores de risco para doença coronária como a diabetes, hipertensão e hiperlipidémia<sup>(1-3)</sup>. Mostraram também relação com doença coronária e mortalidade cardiovascular<sup>(1-3)</sup>. A incidência de obesidade tem vindo a aumentar nos países industrializados, sendo hoje um reconhecido problema de saúde pública. De facto, na nossa

lipidemia, as well as with coronary disease and cardiovascular mortality<sup>(1-3)</sup>. The incidence of obesity is increasing in developed countries and is now a recognized public health problem. In our study population, 63% of patients were overweight (>25 kg/m<sup>2</sup>) and 19% were obese (>30 kg/m<sup>2</sup>), which illustrates the extent of the problem.

Nevertheless, some studies have shown a paradoxical protective effect of obesity after elective myocardial revascularization. A meta-analysis of clinical trials demonstrated the positive impact of overweight and obesity on short- and long-term outcomes following percutaneous and surgical revascularization procedures<sup>(4)</sup>. However, more recent studies based on registries and taking account of the full range of BMI categories suggest that medium-term outcomes have a bimodal distribution, with extremes of BMI presenting the highest mortality rates<sup>(5-7)</sup>.

Tabela II – Factores predizentes de mortalidade intra-hospitalar, aos 30 dias e ao 1º ano.

Intra-hospitalar	Univariada			Multivariada		
	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p
IMC normal	1,0	-	-	1,0	-	-
Excesso peso	0,32	0,13 – 0,80	0,014	0,40	0,09 – 1,68	NS
Obesidade	0,66	0,25 – 1,72	NS	3,20	0,61 – 16,72	NS
Bloqueador beta	0,10	0,05 – 0,22	<0,001	0,07	0,02 – 0,31	<0,001
Glicemia admissão	1,01	1,00 – 1,01	<0,001	1,01	1,00 – 1,02	0,001
Clearance creatinina	0,93	0,91 – 0,95	<0,001	0,94	0,90 – 0,97	<0,001

30 dias	Univariada			Multivariada		
	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p
IMC normal	1,0	-	-	1,0	-	-
Excesso peso	0,35	0,15 – 0,79	0,011	0,46	0,15 – 1,40	NS
Obesidade	0,65	0,26 – 1,59	NS	1,65	0,46 – 5,57	NS
Bloqueador beta	0,14	0,07 – 0,28	<0,001	0,15	0,05 – 0,41	<0,001
Enfarte anterior	3,29	1,55 – 6,99	0,001	3,13	1,22 – 7,99	0,017
Glicemia admissão	1,01	1,01 – 1,01	<0,001	1,01	1,00 – 1,01	0,001
Clearance creatinina	0,95	0,94 – 0,97	<0,001	0,97	0,95 – 0,99	0,016

1 ano	Univariada			Multivariada		
	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p
IMC normal	1,0	-	-	1,0	-	-
Excesso peso	0,35	0,16 – 0,76	0,008	0,43	0,15 – 1,26	NS
Obesidade	0,67	0,29 – 1,57	NS	1,57	0,50 – 4,89	NS
Bloqueador beta	0,18	0,09 – 0,34	<0,001	0,23	0,09 – 0,61	0,003
Estatina	0,19	0,07 – 0,48	<0,001	0,25	0,06 – 1,02	0,053
Classe Killip ≥ 2	4,65	2,13 – 10,16	<0,001	2,76	0,98 – 7,78	0,055
Enfarte anterior	2,61	1,31 – 5,19	0,005	2,31	0,98 – 5,43	0,056
Multiviso	3,54	1,72 – 7,27	<0,001	2,86	1,17 – 6,95	0,021
Glicemia admissão	1,01	1,01 – 1,01	<0,001	1,01	1,00 – 1,01	0,001
Clearance creatinina	0,96	0,94 – 0,97	<0,001	0,98	0,96 – 0,99	0,029



Table II – Predictors of in-hospital, 30-day and one-year mortality

In-hospital	Univariate			Multivariate		
	OR	95% CI	p	OR	95% CI	p
Normal BMI	1.0	-	-	1.0	-	-
Overweight	0.32	0.13 – 0.80	0.014	0.40	0.09 – 1.68	NS
Obesity	0.66	0.25 – 1.72	NS	3.20	0.61 – 16.72	NS
Beta-blockers	0.10	0.05 – 0.22	<0.001	0.07	0.02 – 0.31	<0.001
Admission blood glucose	1.01	1.00 – 1.01	<0.001	1.01	1.00 – 1.02	0.001
Creatinine clearance	0.93	0.91 – 0.95	<0.001	0.94	0.90 – 0.97	<0.001

30-day	Univariate			Multivariate		
	OR	95% CI	p	OR	95% CI	p
Normal BMI	1.0	-	-	1.0	-	-
Overweight	0.35	0.15 – 0.79	0.011	0.46	0.15 – 1.40	NS
Obesity	0.65	0.26 – 1.59	NS	1.65	0.46 – 5.57	NS
Beta-blockers	0.14	0.07 – 0.28	<0.001	0.15	0.05 – 0.41	<0.001
Anterior infarction	3.29	1.55 – 6.99	0.001	3.13	1.22 – 7.99	0.017
Admission blood glucose	1.01	1.01 – 1.01	<0.001	1.01	1.00 – 1.01	0.001
Creatinine clearance	0.95	0.94 – 0.97	<0.001	0.97	0.95 – 0.99	0.016

One-year	Univariada			Multivariada		
	OR	95% CI	p	OR	95% CI	p
Normal BMI	1.0	-	-	1.0	-	-
Overweight	0.35	0.16 – 0.76	0.008	0.43	0.15 – 1.26	NS
Obesity	0.67	0.29 – 1.57	NS	1.57	0.50 – 4.89	NS
Beta-blockers	0.18	0.09 – 0.34	<0.001	0.23	0.09 – 0.61	0.003
Statins	0.19	0.07 – 0.48	<0.001	0.25	0.06 – 1.02	0.053
Killip class ≥ 2	4.65	2.13 – 10.16	<0.001	2.76	0.98 – 7.78	0.055
Anterior infarction	2.61	1.31 – 5.19	0.005	2.31	0.98 – 5.43	0.056
Multivessel disease	3.54	1.72 – 7.27	<0.001	2.86	1.17 – 6.95	0.021
Admission blood glucose	1.01	1.01 – 1.01	<0.001	1.01	1.00 – 1.01	0.001
Creatinine clearance	0.96	0.94 – 0.97	<0.001	0.98	0.96 – 0.99	0.029

BMI: body mass index; CABG: coronary artery bypass grafting; CI: confidence interval; OR: odds ratio; PCI: percutaneous

população, 63% dos doentes têm excesso de peso (>25 Kg/m<sup>2</sup>) e 19% são obesos (>30 Kg/m<sup>2</sup>), mostrando a relevância do problema.

Contudo, alguns estudos recentes revelaram um efeito protector paradoxal da obesidade após procedimentos de revascularização miocárdica electiva. Uma meta-análise de ensaios clínicos de procedimentos de revascularização percutânea ou cirúrgica revelou um efeito protector do excesso de peso / obesidade quer a curto, quer a longo prazo<sup>(4)</sup>. Estudos mais recentes baseados em registos e considerando diversas classe de IMC, incluindo os extremos, sugerem contudo uma distribuição bimodal dos resultados e médio-prazo, com os extremos de IMC a apresentarem as piores taxas de mortalidade<sup>(5-7)</sup>.

No contexto do enfarte agudo do miocárdio com elevação do segmento ST, em particular em doentes submetidos a angioplastia primária, a informação é mais limitada. Um sub-es-

There is less information on patients with ST-segment elevation myocardial infarction, particularly those undergoing primary angioplasty. A sub-analysis of patients in the Primary Angioplasty in Acute Myocardial Infarction (PAMI) study confirmed the link between obesity and lower risk for in-hospital, 6-month and 12-month mortality and cardiovascular events compared to normal BMI<sup>(8)</sup>. While it found that obese patients had fewest events, followed by overweight patients, the sample population was not representative of real-life patients, and the study covered a period before the introduction of drug-eluting stents and glycoprotein IIb/IIIa receptor inhibitors, which have a significant impact on outcomes following primary angioplasty. An observational retrospective study in a Japanese population<sup>(9)</sup> also showed an inverse correlation between BMI category and in-hospital mortality, lean patients having the high-

tudo dos doentes incluídos no estudo *Primary Angioplasty in Acute Myocardial Infarction* (PAMI) confirmou a relação entre obesidade e menor risco de mortalidade intra-hospitalar, aos 6 e 12 meses de seguimento e de eventos cardiovasculares, quando comparado com IMC normal<sup>(8)</sup>. Neste estudo, o grupo com menos eventos foi o grupo obeso, seguido pelo excesso de peso. Contudo, este estudo é efectuado numa população não representativa do que encontramos na vida real e por outro lado, os doentes foram incluídos no estudo numa fase que antecede a introdução dos *stents* revestidos e antagonistas dos receptores da glicoproteína 2b/3a, que tiveram implicações importantes nos resultados após angioplastia primária. Foi publicado um outro estudo tendo por base um ensaio observacional e retrospectivo efectuado numa população japonesa<sup>(9)</sup>. Este estudo mostrou também uma relação decrescente entre grupos de IMC e mortalidade intra-hospitalar, sendo pior o grupo dos doentes com baixo peso. Após análise multivariada, não se encontrou impacto do IMC no prognóstico. A idade e a função renal foram os determinantes do prognóstico. No entanto, também este estudo apresenta limitações. A mais relevante está associada ao facto de ser uma população exclusivamente japonesa, com características diferentes das europeias, substanciado pelo facto de apenas 32% dos doentes desse estudo terem excesso de peso ou serem obesos, claramente abaixo do que identificámos no nosso estudo e do descrito em outras populações europeias.

Os objectivos do presente estudo foram avaliar a associação entre IMC e resultados após enfarte agudo do miocárdio com elevação do segmento ST na era da terapêutica de reperfusão mecânica com recurso não só a novas tecnologias de *stents* mas também de terapêuticas farmacológicas. Verificámos que os doentes com excesso de peso e obesos apresentam um pior perfil na admissão relativamente a factores de risco para doença coronária incluindo entre hipertensão arterial, dislipidémia e diabetes. Apesar deste pior perfil clínico, estes indivíduos são mais jovens, têm melhor função renal e um *score* de risco

est rates, but on multivariate analysis, BMI had no impact on prognosis, age and renal function being the main prognostic markers. However, the study had certain limitations, the most important being that the population was exclusively Japanese, with different characteristics from Europeans, particularly the fact that only 32% were overweight or obese, a significantly lower percentage than the figures found in our study and those reported for other European populations.

The aim of the present study was to assess the association between BMI and outcome after ST-segment elevation myocardial infarction in the era of mechanical reperfusion therapy, using not only new stent technology but also new pharmacological therapies. We found that overweight and obese patients present a worse profile at admission in terms of coronary risk factors, including hypertension, dyslipidemia and diabetes. Despite their worse clinical profile, these individuals are younger and have better renal function and a lower GRACE risk score. In-hospital, 30-day and one-year mortality showed a clear bimodal, U-shaped distribution, with improved survival in the overweight group. However, after adjustment in multivariate analysis, an independent relation between BMI and prognosis was not confirmed. There are several variables that influence prognosis and may explain the results. Age is probably the most important factor, as it is an independent predictor of prognosis and patients with lower BMI are significantly older. Renal function is also an independent prognostic marker and has a strong influence on the relation between BMI and prognosis. These results are comparable to those of previous studies and suggest there is a balance between beneficial and harmful effects in overweight individuals, while harmful effects predominate in other categories. However, it is not only demographic characteristics, conventional risk factors and laboratory findings that influence outcome; there are also factors such as comorbidities and inadequate anticoagulation, and others involving inflammatory cytokines and pathophysiological processes that are significantly more



GRACE mais baixo. A mortalidade intra-hospitalar, aos 30 dias e ao primeiro ano mostrou uma associação bimodal clara, com formato U, com melhor sobrevivência no grupo com excesso de peso. Contudo, após ajuste em análise multivariada, não se confirmou a relação independente entre IMC e prognóstico. De facto, existem diversas variáveis que influenciam o prognóstico e que podem explicar os resultados. A idade é talvez o factor com maior implicação nos resultados, uma vez que é preditor independente de prognóstico e os doentes com menor IMC são claramente mais idosos. Também a função renal é preditora independente de prognóstico e terá influenciado de modo decisivo a relação entre IMC e prognóstico. Estes resultados são sobreponíveis aos dos estudos prévios referidos e sugerem a existência de um balanço entre efeitos benéficos e deletérios que se encontram equilibrados no grupo com excesso de peso, contudo com predomínio dos deletérios nas outras classes. Não são contudo apenas os factores demográficos, factores de risco clássicos e laboratoriais já referidos que influenciam o prognóstico. Existem também problemas relacionados com co-morbilidades associadas, anti-coagulação inadequada ou outros factores que envolvam citocinas inflamatórias ou outros processos fisiopatológicos que se encontram significativamente mais alterados nos grupos mais extremos de IMC e ainda mal estudados, que podem condicionar um pior prognóstico nestes grupos.

## LIMITAÇÕES

O nosso estudo é uma análise retrospectiva, introduzindo assim algumas limitações inerentes. Não nos foi possível explorar adequadamente o significado de ser muito obeso ( $\geq 35 \text{ Kg/m}^2$ ) ou ter baixo peso ( $< 18,5 \text{ Kg/m}^2$ ) devido à baixa prevalência destes extremos na nossa população. Nos estudos em procedimentos electivos, esses parecem ser os grupos com pior prognóstico.

A utilização do IMC como medida de obesidade pode não caracterizar suficientemente o impacto antropométrico. Apesar do IMC ser

altered in individuals at the upper and lower extremes of BMI. These have been little studied but may contribute to the worse prognosis in such groups.

## LIMITATIONS

Our study is a retrospective analysis and therefore has certain limitations. It was not possible to adequately explore the significance of severe obesity ( $35 \text{ kg/m}^2$ ) or underweight ( $<18.5 \text{ kg/m}^2$ ) due to the low prevalence of these extremes in our population. In studies on elective procedures, these groups appear to have worse prognosis.

Using BMI as a measure of obesity may not adequately characterize its anthropometric impact. While it is a simple measure and widely used in studies on obesity, other measurements such as waist circumference seem to be more strongly linked to risk for coronary disease and myocardial infarction<sup>(10)</sup>. BMI does not distinguish between adipose tissue and muscle mass, or between central and peripheral adiposity, and thus other measures of obesity might give different results.

uma medição simples e utilizada largamente em estudos de obesidade, outras medições como o perímetro abdominal parecem estar mais relacionadas com o risco coronário e enfarte agudo do miocárdio<sup>(10)</sup>. O IMC não distingue directamente o tecido adiposo da massa muscular ou a adiposidade central da periférica. Outras medidas de obesidade poderiam fornecer resultados um pouco diferentes.

Pedido de Separatas  
Address for Reprints

Ana Teresa Timóteo  
Hospital Santa Marta  
Rua Santa Marta, 1169-024 Lisboa  
Tel. + 351 213 594 000  
e-mail: ana\_timoteo@yahoo.com

## BIBLIOGRAFIA / REFERENCES

1. Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM, Rodriguez C, Heath CW Jr. Body mass index and mortality in a prospective cohort of US adults. *N Engl J Med.* 1999; 341: 1097-105.
2. Wilson PW, D'Agostino RB, Sullivan L, Parise H, Kannel WB. Overweight and obesity as determinants of cardiovascular risk: The Framingham experience. *Arch Intern Med.* 2002; 162: 1867-72.
3. Herbert HB, Feinleid M, McNamara PM, Castel WP. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a 26-year follow-up of participants in the Framingham Heart Study. *Circulation.* 1983; 67: 968-77.
- 4 – Oreopoulos A, Padwal R, Norris CM, Mullen JC, Pretorius V, Kalantar-Zadeh K. Effect of obesity on short- and long-term mortality post coronary revascularization: a meta-analysis. *Obesity.* 2008; 16: 442-50.
- 5 – Byrne J, Spence MS, Fretz E, et al. Body mass index, periprocedural bleeding, and outcome following percutaneous coronary intervention (from the British Columbia Cardiac Registry). *Am J Cardiol.* 2009; 103: 507-11.
- 6 – Hastie CE, Padmanabhan S, Slack R, et al. Obesity paradox in a cohort of 4880 consecutive patients undergoing percutaneous coronary intervention. *Eur Heart J.* (In press.)
- 7 – Oreopoulos A, McAlister FA, Kalantar-Zadeh K, et al. The relationship between body mass index, treatment, and mortality in patients with established coronary artery disease: a report from APPROACH. *Eur Heart J.* (In press.)
- 8 – Mehta L, Devlin W, McCullough PA, et al. Impact of body mass index on outcomes after percutaneous coronary intervention in patients with acute myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 2007; 99: 906-10.
- 9 – Kosuge M, Kimura K, Kojima S, et al. Impact of body mass index on in-hospital outcomes after percutaneous coronary intervention for ST segment elevation acute myocardial infarction. *Circ J.* 2008; 72: 521-5.
- 10 – Yusuf S, Hawken S, Ounpun S, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART Study); case-control study. *Lancet.* 2004; 364: 937-52.